

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Docket No.: TER-P030541

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : MANFRED HERMANN ET AL.
Filed : CONCURRENTLY HERewith
Title : MEMBRANE, MEMBRANE PLATE AND CHAMBER PLATE FOR
A FILTER PRESS

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 102 21 061.6, filed May 10, 2002.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,


For Applicants

LAURENCE A. GREENBERG
REG. NO. 29,308

Date: April 12, 2004

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/kf

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 21 061.6

Anmeldetag: 10. Mai 2002

Anmelder/Inhaber: JV Kunststoffwerk GmbH, 91166
Georgensgmünd/DE

Bezeichnung: Membran, Membranplatte und Kammerplatte für
eine Filterpresse

IPC: B 01 D 25/12

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 13. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

Beschreibung

Membran, Membranplatte und Kammerplatte für eine Filterpresse

Die Erfindung betrifft eine Membran für eine Membranplatte, eine Membranplatte sowie eine Kammerplatte für eine Filterpresse. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Filterpresse.

Aus dem Stand der Technik sind Membranfilterpressen mit austauschbaren Membranen für die Fest-Flüssig-Trennung bekannt. Derartige Filterpressen sind in vielfältigen Anwendungsbereichen, beispielsweise Abwasser, Chemie, Lebensmittel, Metallurgie, Pharmazie etc. einsetzbar. Kammerfilterpressen weisen Filtrationskammern auf, welche durch speziell geformte Platten gebildet werden. Dabei ist jede Kammer mindestens einseitig mit einer Membran versehen. Es kann so jede zweite Platte als beidseitig mit Membranen belegte Membranplatte ausgestaltet sein. Strömt nun Suspension unter Druck in die geschlossene Filterpresse ein, so baut sich auf dem Filtermittel ein Filterkuchen auf, bis die beiden Kuchenschichten zusammengewachsen und die Kammern ganz mit Feststoff gefüllt sind. An diesen ersten Schritt der Druckfiltration schließt sich ein zweiter Schritt, die Pressfiltration an. Die elastischen Membranen werden bei der Pressfiltration mit einem Druckmedium aufgebläht, so dass sie sich ausdehnen und den Kuchenraum verengen. Dabei wird der dort eingebettete Kuchen komprimiert, wodurch die Restfeuchte in den Hohlräumen des Kuchens weiter verringert wird. Durch den Einsatz der Pressfiltration können extrem hohe Filtrationsdrücke während der Druckfiltration vermieden werden, was zu einer Einsparung von Investitions- und Energiekosten führt.

Zur Abdichtung der Membran in der Membranträgerplatte ist die Membran mit einem umlaufenden Wulst versehen, der in eine ebenfalls umlaufende Nut der Trägerplatte eingebracht und gehalten ist. Bei Drücken oberhalb 15 bar kann der Wulst jedoch derart deformiert werden, dass keine Abdichtung mehr erfolgt und

1 das Auspressmedium, beispielsweise Luft oder Wasser, nach Außen entweichen
2 kann.

3
4 Bei den bekannten Membranplatten weist die Membran eine Öffnung auf, durch
5 welche die Trübe in die Filtrationskammer eintritt. Die Membran ist dabei um die
6 Trübebohrung abgedichtet und befestigt. Sie weist an dieser Stelle eine Dichtwulst
7 auf und ist darüber hinaus mit einem Flansch oder einem Klemmring oder Klemm-
8 rohr mit der Membranträgerplatte verbunden. Im Bereich um die Eintrittsstelle der
9 Trübe bildet sich während der Filtration kein oder nur ein dünner, weicher Kuchen.
10 Beim nachfolgenden Auspressvorgang wird die Membran dann in diese Vertiefung
11 im Kuchen und weiter in die Trübebohrung hineingedrückt. Die Befestigung der
12 Membran in diesem Bereich kann dazu führen, dass die Membran an dieser Stelle
13 bei Drücken über 15 bar überdehnt wird, und nach kurzer Betriebsdauer zerreißt
14 oder aber aus der Befestigung herausgezogen wird.

15
16 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Filterpresse zu schaffen, die be-
17 sonders zuverlässig und verschleißfrei arbeitet. Diese Aufgabe wird durch eine
18 Membran nach Anspruch 1 bzw. durch eine Membranplatte nach Anspruch 14
19 sowie durch eine Kammerplatte nach Anspruch 16, ein Plattenpaket nach An-
20 spruch 21 und eine Filterpresse nach Anspruch 24 gelöst.

21
22 Die erfindungsgemäße Membran für eine Membranplatte zum Einsetzen in eine
23 Filterpresse weist nach Anspruch 1 eine von einem Membranrand eingeschlosse-
24 ne Membranoberfläche auf, die frei von Durchbrüchen ist. Die Membran wird also
25 ausschließlich durch die Pressenschließkraft der gegenüberliegenden Platte ge-
26 halten. Es sind keine zusätzlichen Befestigungselemente wie beispielsweise
27 Schrauben, Flansche, Ringe oder Klemmen zur Fixierung der Membran an der
28 Membranträgerplatte vorgesehen. Die gegenüberliegende Platte dient dabei als
29 Gegenlager. Somit ist eine schnellere Montage und Demontage der Membran
30 möglich. Durch die einfache Geometrie der wirksamen Membranfläche wird ein
31 homogener Kuchenaufbau erreicht. Wird der Filterkuchen nach der Filtration aus-
32 gewaschen, kann eine gleichmäßigere Auswaschung erreicht werden, da durch

den homogenen Kuchenaufbau Kanal- oder Rissbildungen im Filterkuchen vermieden werden. Als Membranmaterial werden beispielsweise spezielle Polyethylen- (PE), Polypropylen- (PP) oder Polyvinylidenfluoridwerkstoffe (PVDF) verwendet, wodurch eine gute chemische Beständigkeit der Membran auch bei hohen Temperaturen erreicht wird. Aber auch andere Spezialelastomere wie EPDM, NBR, SBR, VITON etc. können verwendet werden. Während der Filtration passt sich die hochelastische Membran den verfahrenstechnisch bedingten Unebenheiten der Kuchenoberfläche und den verschiedenen Packungsdichten im Kuchen ohne bleibende Deformationen leicht an, wodurch eine gleichmäßige und intensivere Kuchenauspressung erfolgt.

Nach der Lehre des Anspruchs 2 weist die Membranoberfläche eine Vielzahl von Abstützelementen auf. Diese nach Art von Rippen oder Noppen ausgebildeten Abstützelemente führen zu einer Kannelierung der Membranoberfläche, die zur Abstützung des Filtertuches aus vorzugsweise Filz oder Textilgewebe dient und den Ablauf des Filtrats ermöglicht. Die Membranoberfläche ist dabei vorzugsweise inert und hydrophob. Da sie auch schmutzabweisend wirkt, wird ein Zusetzen der Ablaufkanäle verzögert oder verhindert. Die Oberfläche der Abstützelemente ist darüber hinaus relativ glatt, so dass die Belastung des Filtertuches durch Reibung zwischen Filtertuch und Membranoberfläche gering ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform gemäß Anspruch 3 weist die Membran einen im Wesentlichen ebenen Bereich auf, dessen Oberfläche größer ist als die Oberfläche eines Abstützelements. Dieser ebene Bereich ist dabei vom Membranrand beabstandet angeordnet. Er dient in der Montageendposition des Plattenpakets unter anderem dazu, die in die Filtrationskammer eingelassene Trübe nach allen Richtungen hin gleichmäßig zu verteilen, und ist zu diesem Zweck in der Montageendposition gegenüber einem Trübeeinlauf angeordnet.

In der in Anspruch 4 beanspruchten Ausführungsform der Erfindung weist der ebene Bereich eine Verstärkung auf. Diese dient vorrangig dazu sicherzustellen,

1 dass die Membran in ihrer Betriebsposition während der Pressfiltration nicht in
2 den Trübeeinlauf eingedrückt wird.

3
4 Vorzugsweise ist die Verstärkung dadurch gebildet, dass das Membranmaterial in
5 diesem Bereich einen verstärkten Querschnitt, also eine Verdickung, aufweist. Die
6 Verstärkung der Membran kann alternativ oder gleichzeitig dadurch erreicht wer-
7 den, dass ein Verstärkungsmaterial, beispielsweise aus einem Kunststoff, Metall
8 oder Gewebe etc., in das Membranmaterial eingelegt ist. In beiden Fällen ist die
9 Verstärkung der Membran vorzugsweise derart dimensioniert, dass sich, zusam-
10 men mit den Abstützelementen, eine zur Filtrationskammer hin gerichtete, im We-
11 sentlichen plane Membranoberfläche zur Auflage des Filtertuches bildet.

12
13 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung nach Anspruch 7
14 weist die Membran eine umlaufende Wulst zum Eingreifen in eine Nut einer Mem-
15 branträgerplatte auf, wobei an der Wulst eine Dichtlippe fest angeformt ist, deren
16 Dichtlippenmaterial eine geringere Shorehärte aufweist als das Wulstmaterial. Der
17 Wulst dient dabei sowohl der Fixierung der Membran in der Membranträgerplatte,
18 als auch als Dichtwulst zum Abdichten des Plattenpakets. Die als eine Art Dich-
19 tring an der Wulst angebrachte vorzugsweise umlaufende Dichtlippe dient dabei
20 insbesondere zum Abdichten der Druckkammer zwischen der Membranunterseite
21 und der Membranträgerplatte. Die Lippe ist mit dem Wulst einstückig verbunden.
22 Werden als Dichtlippenmaterial und Wulstmaterial Kunststoffe verwendet, so wird
23 die Dichtlippe vorzugsweise mit dem Wulst verschmolzen.

24
25 Der Wulst dient vorzugsweise gleichzeitig als Auflage und damit auch als Abdich-
26 tung zwischen der Membranträgerplatte und einer benachbarten Platte, insbeson-
27 dere einer Kammerplatte.

28
29 Nach Anspruch 8 ist es weiterhin vorteilhaft, den Membranrand zur Membrano-
30 berfläche mit einer Dichtleiste zu versehen. Diese Dichtleiste ist vorzugsweise
31 einstückig am Wulstmaterial angeformt und dient der zusätzlichen Abdichtung des

1 auf der Membranoberfläche aufliegenden Filtertuchs, insbesondere zur Beseiti-
2 gung von Leckagen zwischen Membran und Filtertuch.

3
4 Das Wulstmaterial ist nach der Lehre des Anspruchs 9 mit dem Membranmaterial
5 identisch. Dies bedeutet, dass der Wulst in einfacher Weise zusammen mit der
6 Membran hergestellt werden kann. Wulst und Membran sind dabei vorzugsweise
7 einstückig ausgebildet.

8
9 Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform gemäß Anspruch 10 weist das
10 Wulstmaterial eine Shorehärte von etwa 90° ShA auf. Aufgrund dieser hohen
11 Härte wird der Wulst auch bei hohen Drücken nicht deformiert, was zu einem be-
12 sonders sicheren Funktionieren der Membrane führt. Nach der Lehre des An-
13 spruchs 11 weist das Dichtlippenmaterial hingegen eine geringere Shorehärte auf,
14 als das Wulstmaterial. Die Shorehärte des Dichtlippenmaterials beträgt vorzugs-
15 weise $70 \pm 5^\circ$ ShA. Von der Shorehärte des Wulstmaterials ($90 \pm 5^\circ$ ShA) unter-
16 scheidet sich die Shorehärte des Dichtlippenmaterials also um 10 bis 25° ShA.
17 Die somit wesentliche weichere Dichtlippe wird bei Beaufschlagung mit Auspress-
18 druck auf den Spalt zwischen Wulst und Nutwand der Membranträgerplatte ge-
19 drückt, was zu einer besonders sicheren Abdichtung führt.

20
21 Für eine besonders wirksame Abdichtung ist der Wulst nach Art eines U-förmigen
22 Haltevorsprungs aus Vollmaterial ausgebildet, wobei die Dichtlippe an der äuße-
23 ren Unterkante des Haltevorsprungs angeformt ist (Anspruch 12). Mit anderen
24 Worten befindet sich die Dichtlippe im Zwickel zwischen U-Grund und dem dem
25 Membranträgerplattenrand zugewandten U-Schenkel des Haltevorsprungs.

26
27 Dichtlippenmaterial und Wulstmaterial sind dabei vorzugsweise farblich unter-
28 schiedlich ausgebildet (Anspruch 13). Dadurch kann man sowohl bei der Herstel-
29 lung der Membran, als auch bei der Wartung der Membran leicht erkennen, ob die
30 Dichtlippe wie gewünscht am Wulst angeformt ist, oder ob ein Austausch der
31 Membran notwendig wird.

1 Die erfindungsgemäße Membranplatte nach Anspruch 14 weist eine Membranträ-
2 gerplatte mit einem Trägerplattenrand zur Kontaktierung wenigstens einer Kam-
3 merplatte auf. Kontaktiert die vorzugsweise aus einem thermoplastischen Kunst-
4 stoff wie PP, PE, PVDF oder ähnlichem bzw. einem Metall, insbesondere Alumi-
5 num, bestehende Membranplatte eine benachbarte Kammerplatte, so wird eine
6 Filtrationskammer zwischen der Membranoberseite und der Kammerplatte ausge-
7 bildet. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Membranplatte eine Membran
8 nach einen der Ansprüche 1 bis 13 auf. Der Rand der Membran endet dabei vor
9 dem als eigentliche Dichtfläche dienenden Trägerplattenrand der Membranträger-
10 platte. Die Membran ist dabei in eine an der Membranträgerplatte vorgesehene
11 umlaufende Nut eingesetzt. Nut und Wulst bilden dabei vorzugsweise einen un-
12 unterbrochenen Halte- bzw. Dichtring. Die Nut bzw. der Wulst kann jedoch auch
13 durch Querelemente, beispielsweise Zuläufe oder Abläufe unterbrochen sein. Mit
14 anderen Worten besteht vorzugsweise zwischen der Membran und der Membran-
15 trägerplatte im Bereich des Dichtrandes keine feste Verbindung durch Verschrau-
16 bung oder Verschweißung. Bei der Pressfiltration kann der Druck des Nach-
17 pressmediums nur bei geschlossener Filterpresse aufrechterhalten werden. Liegt
18 bei geöffneter oder sich öffnender Presse ein Membraninnendruck an, bewegt
19 sich die Membran aus der Nut, wobei eine gefahrlose Druckentlastung ohne Zer-
20 störung der Membran erfolgt. Der Aufwand für Sicherheitsvorkehrungen ist da-
21 durch erheblich reduziert.

22
23 Die erfindungsgemäße Membranplatte gewährleistet durch den Einsatz der - in-
24 nerhalb oder außerhalb der Presse - austauschbaren erfindungsgemäßen Mem-
25 bran einen besonders sicheren Betrieb der Filterpresse. Da die Membran nicht
26 durch einen Trübeeinlass unterbrochen ist, kann sie sich während der Druckfiltra-
27 tion mit ihrer gesamten Membranunterseite an die Oberfläche der Membranträ-
28 gerplatte anlegen. Dadurch wird ein besonders gleichmäßiger Aufbau des Filter-
29 kuchens ermöglicht. Durch die besonders einfache Gestaltung sowohl der Mem-
30 bran, als auch der Fixierung der Membran an der Membranträgerplatte ist die
31 Membranplatte besonders robust und kostengünstig herzustellen. Die Membran-

1 platte ist dabei für alle Auspressmedien, wie beispielsweise Luft, Wasser oder Öl,
2 geeignet.

3
4 Besonders vorteilhaft ist eine Membranplatte nach der Lehre des Anspruchs 15,
5 die um ihre Mittellängsachse spiegelsymmetrisch aufgebaut ist. Somit kann an
6 beiden Seiten der Membranträgerplatte eine Membran gehalten sein, so dass die
7 Membranplatte zwei Wirkseiten aufweist.

8
9 Die erfindungsgemäße Kammerplatte für eine Filterpresse, die ebenso wie die
10 Membranplatte einen Plattenrand zur Kontaktierung wenigstens einer benach-
11 barten Platte aufweist, verfügt über eine Anzahl von Trübeinläufen zum Einbrin-
12 gen der Trübe in die Filtrationskammer (Anspruch 16). Erfindungsgemäß ist we-
13 nigstens ein Trübeinlauf je Kammerplatte vorgesehen. Es können in einer Kam-
14 merplatte aber auch mehrere Trübeinläufe angeordnet sein. Dies ist insbesonde-
15 re bei großen Plattengrößen sinnvoll. Der Trübeinlauf weist dabei eine Einlauf-
16 öffnung auf, die vom Kammerplattenrand beabstandet angeordnet ist. Die Kam-
17 merplatte besteht, wie auch bereits die Membranplatte, aus einem thermoplasti-
18 schen Kunststoff oder Metall. Der Trübeinlauf in Form eines Kanals oder einer
19 Bohrung kann daher durch einfaches bearbeiten in die Kammerplatte eingearbei-
20 tet werden. Das an der Kammerplattenoberfläche anliegende Filtertuch wird an
21 der vorzugsweise runden Einlauföffnung vorteilhafter Weise mit einem Hal-
22 teflansch oder einem ähnlichen Befestigungselement fixiert. Von Vorteil ist weiter-
23 hin, dass das Filtertuch für die Kammerplatte besonders einfach hergestellt wer-
24 den kann. Eine besondere Bearbeitung der Öffnungsränder der Filtertuchöffnung
25 im Bereich der Einlauföffnung ist nicht erforderlich.

26
27 Besonders vorteilhaft ist es, wenn für jede Trübezuleitung an jeder Kammerplatte
28 ein Einzelanschluss vorgesehen ist. Beispielsweise kann für die Trübezufuhr zu
29 den einzelnen Filtrationskammern eine externe Anschlussleitung vorgesehen sein,
30 an die die Kammerplatte mit lösbaren Schläuchen angeschlossen sind. Hierdurch
31 wird eine einfache Möglichkeit gegeben, zu prüfen, ob alle Kammern mit Trübe
32 gefüllt werden. Eine sichere und gleichmäßige Befüllung der Kammern ist beson-

1 ders bei hohen Drücken wichtig, damit eine gleichmäßige Auslenkung der Mem-
2 bran über die gesamte Filterfläche und damit eine geringstmögliche Belastung der
3 Membran gewährleistet ist.

4
5 Die Einlauföffnung schließt sich nach der Lehre des Anspruchs 17 an einen als
6 Trübekanal dienenden Einlaufkanal an, der sich vom Kammerplattenrand in das
7 Kammerplatteninnere hinein erstreckt. Der Einlaufkanal verläuft dabei von der
8 Außenseite des Kammerplattenrandes bis zur Einlauföffnung und kann dabei so-
9 wohl parallel zur Kammerplattenlängsrichtung als auch in einem Winkel dazu an-
10 geordnet sein. Eine schräge Anordnung des Einlaufkanals führt, insbesondere im
11 Zusammenhang mit einem konischen Querschnittsverlauf des Einlaufkanals, zu
12 einer besonders sicheren Befüllung der Filtrationskammer mit der Trübe. Die Län-
13 ge des Einlaufkanals bemisst sich nach der Größe der Filtrationskammer. Der
14 Einlaufkanal ist vorzugsweise derart dimensioniert, dass die Einlauföffnung weit
15 genug vom Rand der Filtrationskammer entfernt ist, um eine ausreichend gleich-
16 mäßige Befüllung der Filtrationskammer zu gewährleisten. Auf der anderen Seite
17 soll ein zu langer Einlaufkanal vermieden werden, um eine unnötige Verschmut-
18 zung und damit Fehleranfälligkeit des Einlaufkanals zu vermeiden.

19
20 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich Aus-
21 trittskanal im Bereich der Einlauföffnung im Wesentlichen senkrecht zur Kammer-
22 plattenlängsrichtung (Anspruch 18). Damit wird gewährleistet, dass die aus der
23 Einlauföffnung austretende Trübe im Wesentlichen senkrecht auf die gegenüber-
24 liegend angeordnete Membran der Membranplatte auftrifft, um eine gleichmäßige
25 Verteilung der Suspension in der Filtrationskammer zu gewährleisten.

26
27 Besonders vorteilhaft ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 19, nach der
28 Trübeeinlauf ein Rückschlagelement aufweist. Dieses Rückschlagelement, das
29 vorzugsweise in Form einer Rückschlagklappe oder eines Rückschlagventils aus-
30 geführt ist, dient dazu, die Einlauföffnung in Richtung Einlaufkanal zu sperren. Die
31 sich in der Filtrationskammer befindende Trübe oder ein weicher Filterkuchen
32 kann somit während des Auspressens während der Pressfiltration nicht durch den

1 Einlaufkanal entweichen, wodurch eine Verstopfung verhindert wird. Ebenso wird
2 das Eindrücken der Membran in die Einlauföffnung während der Pressfiltration
3 verhindert.

4
5 Die Kammerplatte ist vorzugsweise um ihre Mittellängsachse spiegelsymmetrisch
6 aufgebaut (Anspruch 20). Dies bedeutet, dass sich an einem mittig in der Kam-
7 merplatte angeordneten Einlaufkanal zwei Austrittskanäle anschließen, die an ih-
8 ren Enden zwei Einlauföffnungen in benachbarte Filtrationskammern bilden.

9
10 Nach Anspruch 21 weist das erfindungsgemäße Plattenpaket für eine Filterpresse
11 eine Anzahl von Membranplatten nach Anspruch 14 oder 15 und/oder eine Anzahl
12 von Kammerplatten nach einem der Ansprüche 16 bis 20 auf. Die einzelnen meist
13 quadratischen Platten sind abwechselnd nebeneinander angeordnet. Das sich
14 dadurch ergebende Plattenpaket wird vorzugsweise in einem Filterpressengestell
15 zwischen einem festen Kopfstück und einem beweglichen Endstück mittels einer
16 Schließvorrichtung an seinem gesamten Umfang eingespannt. Dabei sind die
17 Platten vorzugsweise senkrecht angeordnet.

18
19 Nach der Lehre des Anspruchs 22 ist dabei die Einlauföffnung in der Kammer-
20 platte gegenüber einem im Wesentlichen ebenen Bereich der Membran angeord-
21 net. Dieser ebene Bereich ist dabei derart angeordnet und ausgebildet, dass er
22 die Einlauföffnung vollständig überdeckt (Anspruch 23). Mit anderen Worten
23 überlappt der ebene Bereich die Öffnungsränder der Einlauföffnung in der Kam-
24 merplatte, wenn man senkrecht zur Kammerplattenlängsrichtung in Richtung auf
25 den Austrittskanal blickt. Beim Auspressen während der Pressfiltration legt sich
26 die Membran mit der Verstärkung also auf den Trübeinlauf bzw. in den Bereich
27 des unvollständig gebildeten Filterkuchens. Ebenso wird ein Eindrücken der
28 Membran in die Einlauföffnung während der Pressfiltration verhindert. Der das
29 Filtertuch an der Kammerplatte fixierende Halteflansch dient dabei zusätzlich als
30 Abstützfläche für die Membran.

1 Eine erfindungsgemäße Filterpresse nach Anspruch 24 gewährleistet daher einen
2 besonders sicheren und zuverlässigen Arbeitsablauf.

3
4 Da kritische Stellen bei der durchbruchsfreien Membran vermieden werden, ist die
5 Membran wesentlich belastbarer und damit zuverlässiger. Eine erfindungsgemäße
6 Filterpresse kann daher in einem Druckbereich bis mindestens 50 bar Auspress-
7 druck arbeiten, ohne dass es zu einer übermäßigen Belastung der Membran
8 kommt. Durch den hohen Auspressdruck kann die Filtrationszeit erheblich verkürzt
9 werden. Aber auch wenn bei der Pressfiltration ein niedrigerer Auspressdruck,
10 beispielsweise bis 15 bar, verwendet wird, lässt sich die erfindungsgemäße Mem-
11 bran verwenden. Alle Einzelteile der Erfindung lassen sich also sowohl bei niedri-
12 gen, als auch bei extrem hohen Drücken verwenden, wodurch eine universelle
13 Verwendung gewährleistet ist.

14
15 Die erfindungsgemäße Membran kann sowohl mit einer erfindungsgemäßen
16 Membranplatte als auch mit anderen Membranplatten verwendet werden, die ei-
17 nen Einsatz dieser Membran erlauben. Gleichfalls können die erfindungsgemäßen
18 Membranplatten sowohl mit den Kammerplatten nach der Erfindung als auch mit
19 anderen dafür geeigneten Kammerplatten verwendet werden. Die erfindungsge-
20 mäßigen Membran- und Kammerplatten können auch in herkömmlichen Filterpres-
21 sen eingesetzt werden, beispielsweise unter Verwendung von Umlenk- oder Ad-
22 apterplatten. Insgesamt ergibt sich eine Membrankammerfilterpresse mit einem
23 unkomplizierten konstruktiven Aufbau, die einfach zu Warten ist und eine hohe
24 Funktionssicherheit aufweist.

25
26 Aus obigem geht hervor, dass die vorliegende Erfindung nicht nur die entspre-
27 chenden Vorrichtungen, sondern auch ein Verfahren zum Betreiben einer Filter-
28 presse betrifft. Es sei darauf hingewiesen, dass alle oben beschriebenen Teile für
29 sich alleine gesehen und in jeder Kombination, insbesondere die in den Zeich-
30 nungen dargestellten Details als erfindungswesentlich beansprucht werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, dass anhand der Abbildungen näher erläutert wird. Hierbei zeigen

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Membran,
- Fig. 2 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Membranplatte,
- Fig. 3 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Kammerplatte,
- Fig. 4 eine Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Membranplatte in Kontakt mit einer erfindungsgemäßen Kammerplatte.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Membran 1 in Draufsicht. Die Membran 1 ist dabei auf einer Membranträgerplatte 2 fixiert. Dabei greift eine an der Membranunterseite 3 angebrachte umlaufende Wulst 4, in Fig. 1 mit durchbrochener Linie dargestellt, in eine entsprechend ausgeformte Nut 5 an der Membranträgerplatte 2 ein. An der Membranoberfläche 6 ist eine Vielzahl von Noppen 7 als Abstützelemente für ein Filtertuch (nicht dargestellt) angebracht. Die Noppenzwischenräume bilden Ablaufkanäle 8, durch die die Trübe während der Filtration ablaufen kann. An diese Ablaufkanäle 8 schließen sich entsprechend weiterführende Kanäle in Form von Ablaufbohrungen 9 an, die die Trübe schließlich in Eckbohrungen 10 leiten, die in den Ecken der im Wesentlichen quadratischen Membranträgerplatte 2 angebracht sind. Die Ablaufkanäle 8 und -bohrungen 9 sind dabei derart dimensioniert, dass auch große Filtratmengen schnell angeführt werden und das Zusetzen bzw. Verstopfen durch Feststoffe und/oder Auskristallisation weitgehend vermieden wird. Die Noppen 7 sind vom Membranrand 11 umgrenzt. Vom Membranrand 11 beabstandet sind auf der Membranoberfläche 6 ebene Bereiche 12 angeordnet, die eine gegenüber einem einzelnen Noppen 7 große Oberfläche aufweisen, welche nicht durch einen Abflusszwischenraum 8 unterbrochen wird.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Membranplatte 13, die bezogen auf ihre Mittellängsachse 14 spiegelsymmetrisch aufgebaut ist. Die Membranplatte 13 besteht dabei aus einer Membranträgerplatte 2 und zwei an gegenüberliegenden Seiten der Membranträgerplatte 2 gehaltenen Membranen 1. Die Membranträgerplatte 2 weist einen verdickten Membranplattenrand 15 auf.

1 Der Membranplattenrand 15 trägt von der Stirnseite 16 beanstandet eine umlau-
2 fende Nut 5 mit im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt. Im Anschluss an diese
3 Nut 5 in Richtung Membranplattenmitte verjüngt sich die Membranträgerplatte 2
4 im Querschnitt. Dadurch wird zwischen der Membranträgerplatte 2 und der daran
5 gehaltenen Membran 1 eine Druckkammer 17 gebildet, wobei die Membranunter-
6 seite 3 im unbeaufschlagten Ruhezustand im Wesentlichen parallel zur Mem-
7 branträgerplatte 2 verläuft. Die Druckkammer 17 wird durch eine von außen an
8 der Stirnseite 16 der Membranträgerplatte angebrachte Anschlußbuchse (nicht
9 dargestellt) mittels eines Einzelanschlusses an die Sammelleitung des Druckme-
10 diums angeschlossen.

11
12 Der die Membran 1 abschließende, umlaufende Wulst 4 ist im Wesentlichen U-
13 förmig ausgebildet, wobei der U-Grund 18 in der Montageendstellung im Wesent-
14 lichen parallel zum Boden 19 der Nut 5 verläuft und an diesem anliegt. Die beiden
15 U-Schenkel 20 des Wulstes 4 liegen gleichzeitig an den Nutwänden 21 an, so
16 dass der Wulst 4 nach Art eines Haltevorsprungs in der Nut 5 einliegt. An der äu-
17 ßeren, d. h. stirnseitigen Unterkante 22 des Haltevorsprungs ist eine Dichtlippe 23
18 angebracht. Diese ist mit dem Wulstmaterial einstückig verbunden. In der hier ge-
19 zeigten Position liegt bereits die Pressenschließkraft einer (nicht abgebildeten)
20 gegenüberliegenden Kammerplatte an, so dass die Dichtlippe 23 aufgrund ihrer
21 Weichheit bereits vollständig in die Kontur der Nut 5 eingepresst ist.

22
23 In Richtung auf die Stirnseite 16 der Membranplatte 13 hin wird die Membran 1
24 von einem Membranrand 11 abgeschlossen, der in einer dafür vorgesehenen
25 Aufnahmekante 24 der Membranträgerplatte 2 einliegt. Der Membranrand 13 wird
26 zur Membranoberfläche 6 hin von einer Dichtleiste 25 abgeschlossen, die vor-
27 zugsweise einstückig am Wulstmaterial angeformt ist. Diese Dichtleiste 25 dient
28 der zusätzlichen Abdichtung durch das auf der Membranoberfläche 6 aufliegende
29 Filtertuch 26 hindurch, insbesondere zur Beseitigung von Leckagen. Das Filter-
30 Tuch 26 liegt sowohl auf den einzelnen Noppen 7 der Membran 1 als auch auf
31 dem ebenen Bereich 12 der Membran 1 auf. Der ebene Bereich 12 ist dabei durch

eine Verdickung des Membranmaterials derart verstärkt, dass die Membran 1 hier die gleiche Querschnittsdicke wie im Bereich eines Noppens 7 aufweist.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Kammerplatte 27, die ebenso wie die Membranplatte 13 in Fig. 2 spiegelsymmetrisch um ihre Mittellängsachse 28 aufgebaut ist. Die Kammerplatte 27 weist einen Kammerplattenrand 29 auf, der wie bei der Membranplatte 13 wulstartig verdickt ist. In der Montageendposition liegen dabei die parallel zueinander verlaufenden Plattenränder 15, 29 aneinander an und bilden eine Filtrationskammer zur Aufnahme der Suspension. An den Kammerplattenrand 29 schließt sich in Richtung auf die Kammerplattenmitte eine Dichtrandschräge 30 an, in deren Verlauf sich der Querschnitt der Kammerplatte 27 verjüngt, so dass zwischen der Kammerplatte 27 und der Membran 1 einer anliegenden Membranplatte 2 (nicht dargestellt) ein Filtrationsraum entsteht. In der Kammerplatte 27 ist in weiterhin ein Trübeinlauf angeordnet, der im Wesentlichen aus einem Einlaufkanal 31 besteht. Dieser Kanal 31 führt von der Stirnseite 32 der Kammerplatte 27 durch den Kammerplattenrand 29 und die Dichtrandschräge 30 hindurch in das Innere der Kammerplatte 27 hinein. Dort endet der Kanal 31 in einem T-förmigen Endstück 33, welches von zwei Einlauföffnungen 34 abgeschlossen wird. Die beiden Einlauföffnungen 34 verbinden den Einlaufkanal 31 mit den zwei Filtrationskammern, die an gegenüberliegenden Seiten der Kammerplatte 27 liegen. Der Austrittskanal 33 erstreckt sich dabei im Bereich der Einlauföffnung 34 im Wesentlichen senkrecht zur Kammerplattenlängsrichtung, die parallel zur Mittellängsachse 28 verläuft. An den Bereich der Einlauföffnung 34 in Richtung Kammerplattenmitte anschließend weist die Kammerplatte 27 Noppen 7 auf, die, wie bereits von der Membran 1 bekannt, als Abstützelemente für das Filtertuch 26 dienen, welches die gesamte Kammerplattenoberfläche bedeckt. Im Bereich der Einlauföffnung 34 wird das Filtertuch 26 durch einen Halteflansch 35 an der Kammerplatte 27 fixiert. Zur Aufnahme des Halteflansches 35 weist die Kammerplatte 27 einen Aufnahmebereich 36 auf, der durch eine weitere Verjüngung des Querschnittes der Kammerplatte 27 entsteht. Halteflansch 35 und Aufnahmebereich 36 sind dabei derart ausgebildet, dass die Oberfläche des in der

1 Aufnahme 36 einliegenden Halteflansches 35 in einer Ebene mit der Oberfläche
2 der Noppen 7 der Kammerplatte 27 liegt.

3
4 Fig. 4 zeigt schließlich einen Teil eines erfindungsgemäßen Plattenpakets 37 mit
5 einer erfindungsgemäßen Membranplatte 13 und einer daran anliegenden erfin-
6 dungsgemäßen Kammerplatte 27. Durch den Pressendruck kontaktieren sich die
7 beiden Platten 13, 27 im Bereich ihrer Plattenränder 15, 29, wodurch der Wulst 4
8 der Membran 1 in der Nut 5 der Membranträgerplatte 2 fest fixiert wird. Zwischen
9 Kammerplatte 27 und Membran 1 der Membranplatte 13 ist die Filtrationskammer
10 38 ausgebildet. Wird während der Pressfiltration die Druckkammer 17 durch einen
11 in der Membranträgerplatte 2 vorhandenen Druckmedienanschluss (nicht darge-
12 stellt) befüllt, so drückt die Membran 1 auf den Filterkuchen in Richtung Kammer-
13 platte 27. Der ebene Bereich 12 der Membran 1 ist dabei derart angeordnet und
14 dimensioniert, dass er sich bei ausreichend hohem Druck auf die Einlauföffnung
15 34 legt und dabei deren Öffnungsränder 39 überlappt. Ein Eindringen der Mem-
16 bran 1 in die Einlassöffnung 34 ist dadurch ausgeschlossen.

02279DE-3/27

10. Mai 2002

Ansprüche

1. Membran (1) für eine Membranplatte (13) einer Filterpresse,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine von einem Membranrand (11) eingeschlossene Membranoberfläche (6) frei von Durchbrüchen ist.
2. Membran (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Membranoberfläche (6) eine Vielzahl von Abstützelementen (7) nach Art von Rippen oder Noppen aufweist.
3. Membran (1) nach Anspruch 2,
gekennzeichnet durch
wenigstens einen vom Membranrand (11) beabstandeten, im Wesentlichen ebenen Bereich (12), dessen Oberfläche größer ist als die Oberfläche eines Abstützelements (7).
4. Membran (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der ebene Bereich (12) eine Verstärkung aufweist.
5. Membran (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verstärkung eine Verdickung des Membranmaterials ist.

- 1 6. Membran (1) nach Anspruch 4 oder 5,
2 dadurch gekennzeichnet,
3 dass die Verstärkung eine Einlage eines Verstärkungsmaterials in das
4 Membranmaterial ist.
5
- 6 7. Membran (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
7 gekennzeichnet durch
8 - einen umlaufenden Wulst (4) zum Eingreifen in eine Nut (5) einer
9 Membranträgerplatte (2) und
10 - eine fest am Wulst (4) angeformte Dichtlippe (23).
11
- 12 8. Membran (1) nach Anspruch 7,
13 gekennzeichnet durch,
14 eine am Wulst (4) -vorzugsweise der Dichtlippe (23) abgewandt- ausgebil-
15 dete Dichtleiste (25).
16
- 17 9. Membran (1) nach Anspruch 7 oder 8,
18 dadurch gekennzeichnet,
19 dass das Wulstmaterial mit dem Membranmaterial identisch ist.
20
- 21 10. Membran (1) nach Anspruch 7, 8 oder 9,
22 dadurch gekennzeichnet,
23 dass das Wulstmaterial eine Shorehärte von etwa 90°ShA aufweist.
24
- 25 11. Membran (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
26 dadurch gekennzeichnet,
27 dass das Dichtlippenmaterial eine geringere Shorehärte als das Wulstmate-
28 rial aufweist.

12. Membran (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Wulst (4) nach Art eines U-förmigen Haltevorsprungs ausgebildet
ist und die Dichtlippe (23) an der äußeren Unterkante (22) des Haltevor-
sprungs angeformt ist.

13. Membran (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass Dichtlippenmaterial und Wulstmaterial farblich unterschiedlich ausge-
bildet sind.

14. Membranplatte (13) für eine Filterpresse
- mit einer Membranträgerplatte (2) mit einem Plattenrand (15) zur
Kontaktierung wenigstens einer Kammerplatte (27) zur Bildung einer
Filtrationskammer (38) und mit einer umlaufenden Nut (5) zur Auf-
nahme einer Wulst (4) einer Membran (1) und
- mit einer Membran (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

15. Membranplatte (13) nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet
dass sie und ihre Mittellängsachse (14) spiegelsymmetrisch aufgebaut ist.

16. Kammerplatte (27) für eine Filterpresse
- mit einem Kammerplattenrand (29) zur Kontaktierung wenigstens ei-
ner Membranplatte (13) zur Bildung einer Filterkammer (38),
gekennzeichnet durch
eine Anzahl von Trübeinläufen (31, 33, 34) mit jeweils einer vom Kam-
merplattenrand (29) beabstandeten Einlauföffnung (34) zum Einbringen ei-
ner Suspension in die Filtrationskammer (38).

- 1 17. Kammerplatte (27) nach Anspruch 16,
2 dadurch gekennzeichnet,
3 dass die Einlauföffnung (34) an einen Einlaufkanal (31) anschließt, der sich
4 vom Kammerplattenrand (29) in die Dichtrandschräge (30) oder in das
5 Kammerplatteninnere hinein erstreckt.
6
- 7 18. Kammerplatte (27) nach Anspruch 16 oder 17,
8 dadurch gekennzeichnet,
9 dass sich der Austrittskanal (33) im Bereich der Einlauföffnung (34) im We-
10 sentlichen senkrecht zur Kammerplattenlängsrichtung erstreckt.
11
- 12 19. Kammerplatte (27) nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
13 dadurch gekennzeichnet,
14 dass der Trübeeinlauf (31) ein Rückschlagventil aufweist.
15
- 16 20. Kammerplatte (27) nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
17 dadurch gekennzeichnet,
18 dass sie um ihre Mittellängsachse (28) spiegelsymmetrisch aufgebaut ist.
19
- 20 21. Plattenpaket (37) für eine Filterpresse
21 - mit einer Anzahl von Membranplatten (13) nach Anspruch 14 oder
22 15 und/oder
23 - mit einer Anzahl von Kammerplatten (27) nach einem der Ansprüche
24 16 bis 20.
25
- 26 22. Plattenpaket (37) nach Anspruch 21,
27 dadurch gekennzeichnet,
28 dass die Einlauföffnung (34) in der Kammerplatte (27) gegenüber einem im
29 Wesentlichen ebenen Bereich (12) der Membran (1) angeordnet ist.
30

- 1 23. Plattenpaket (37) nach Anspruch 20, 21 oder 22,
2 dadurch gekennzeichnet,
3 dass der im Wesentlichen ebene Bereich (12) der Membran (1) derart an-
4 geordnet und ausgebildet ist, dass er die Einlauföffnung (34) vollständig
5 überdeckt.
6
7 24. Filterpresse mit einer Membran (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12
8 und/oder einer Membranplatte (13) nach Anspruch 14 oder 15 und/oder ei-
9 ner Kammerplatte (27) nach einem der Ansprüche 16 bis 20 und/oder ei-
10 nem Plattenpaket (37) nach einem der Ansprüche 21 bis 23.
11

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Membran (1), Membranplatte (13) und Kammerplatte (27) für eine Filterpresse. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Filterpresse. Um eine Filterpresse zu schaffen, die besonders zuverlässig und verschleißfrei arbeitet, wird eine Membran (1) für eine Membranplatte (13) vorgeschlagen, deren von einem Membranrand (11) eingeschlossene Membranoberfläche (6) frei von Durchbrüchen ist. Darüber hinaus wird eine Membranplatte (13) vorgeschlagen, die eine solche Membran (1) aufweist. Weiterhin wird eine Kammerplatte (27) vorgeschlagen, die eine Anzahl von Trübeinläufen (31,33,34) mit jeweils einer vom Kammerplattenrand (29) beabstandeten Einlauföffnung (34) aufweist. Schließlich wird ein Plattenpaket (37) mit einer Anzahl von Membranplatten (13) und/oder mit einer Anzahl von Kammerplatten (27) sowie eine entsprechende Filterpresse vorgeschlagen.

Fig. 4

Bezugszeichenliste

1	Membran	21	Nutwand
2	Membranträgerplatte	22	Unterkante
3	Membranunterseite	23	Dichtlippe
4	Wulst	24	Aufnahmekante
5	Nut	25	Dichtleiste
6	Membranoberfläche	26	Filtertuch
7	Noppen	27	Kammerplatte
8	Ablaufkanal	28	Mittellängsachse
9	Ablaufbohrung	29	Kammerplattenrand
10	Eckbohrung	30	Dichtrandschräge
11	Membranrand	31	Trübeeinlauf
12	ebener Bereich	32	Stirnseite
13	Membranplatte	33	Endstück
14	Mittellängsachse	34	Einlauföffnung
15	Membranplattenrand	35	Halteflansch
16	Stirnseite	36	Aufnahmebereich
17	Druckkammer	37	Plattenpaket
18	U-Grund	38	Filtrationskammer
19	Nutboden	39	Öffnungsrand
20	U-Schenkel		

1/4

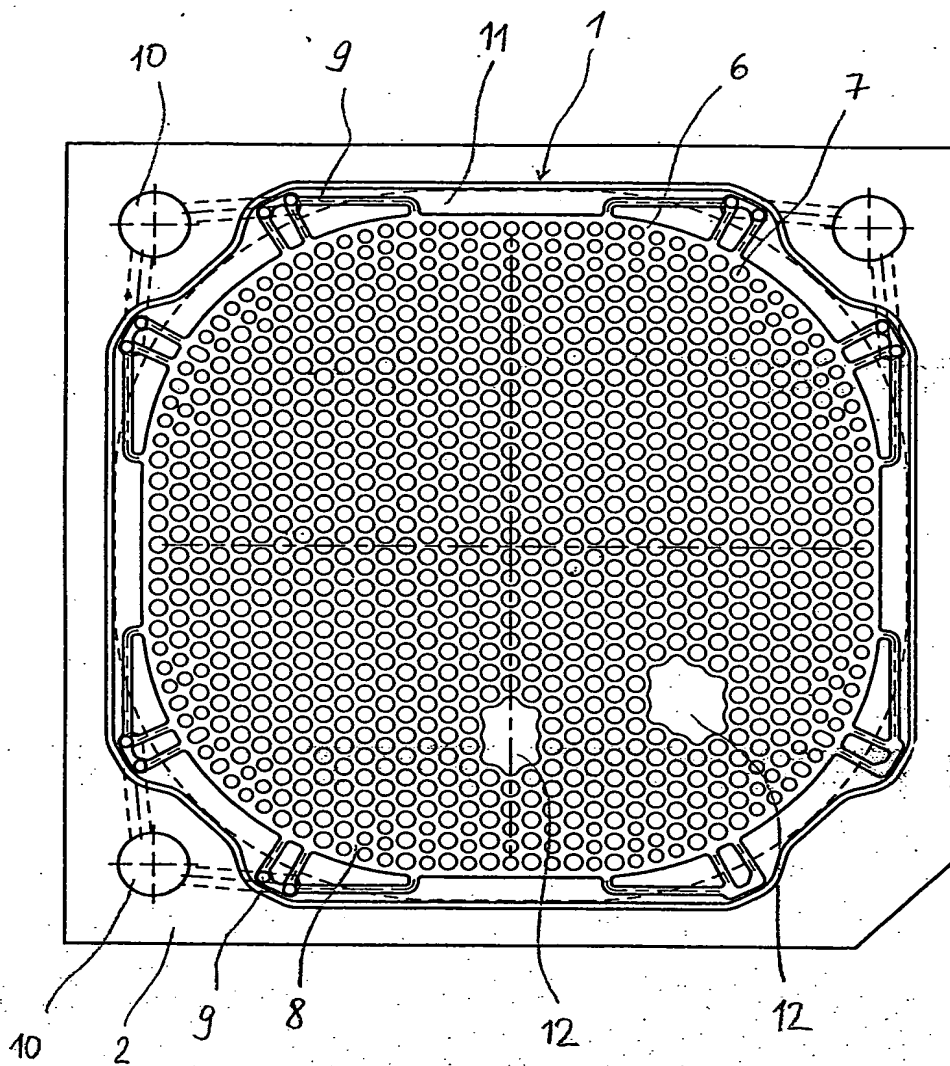


Fig. 1

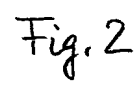


Fig. 2

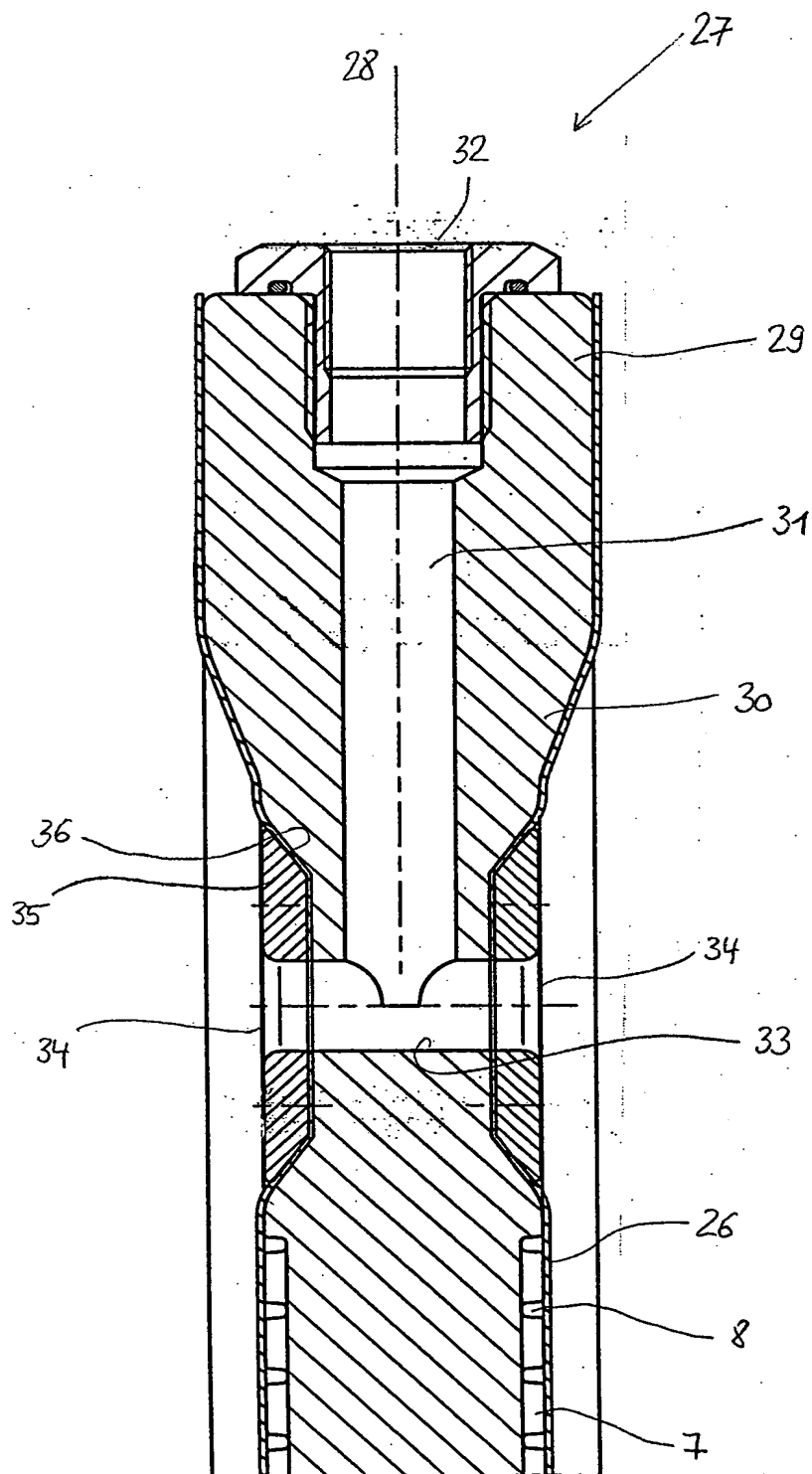
$\frac{3}{4}$ 

Fig. 3

